

**Если какой-либо предмет поместить надно сосуде и удалить сосуд от глаз настолько, что предмет не будет виден, то он вновь станет виден на этом расстоянии, если сосуд залить водой.**

**Евклид**

**...я... вычислил подробно ход всех лучей, которые падают на различные точки водяной капли, чтобы узнать, под какими углами они могут попасть в наш глаз после двух преломлений и одного или двух отражений.**

**Рене Декарт**

**Ученый Декарт предложил закон преломления, который, как считают, согласуется с опытом, но, чтобы доказать его, он**

**выдвинул постулат... что, как кажется, противоречит естественным фактам.**

**Пьер Ферма**

**...отсюда видно, что угол отражения оказывается равным углу падения.**

**Христиан Гюйгенс**

**Солнечный свет состоит из лучей разной преломляемости.**

**Исаак Ньютон**

**Геометрическая оптика и очень проста и очень сложна.**

**Ричард Фейнман**

# А так ли хорошо знакомы вам преломление и отражение света?

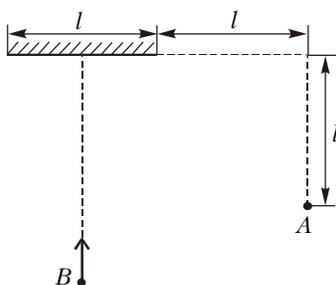
Давние читатели «Кванта» припомнят, что уже встречались с этими понятиями на страницах «Калейдоскопа». Однако мы вовсе не собираемся повторяться, а просто поворачиваем наш любимый прибор, давший название рубрике, чтобы рассмотреть новый «узор», созданный всего лишь двумя оптическими явлениями. Действительно, разве можно исчерпать многообразие парадоксов и загадок, опытов и задач на преломление и отражение света, притягивающих внимание человечества уже более двух тысяч лет?!

Евклид описывает опыт, который до сих пор не сходит со страниц школьных учебников. Декарт пытается объяснить происхождение радуги, и это объяснение практически не претерпевает изменений без малого четыреста лет. Ферма и Гюйгенс ищут и находят универсальные принципы распространения света, с помощью которых сегодня каждый старшеклассник может вывести законы геометрической оптики. Ньютон раскладывает белый свет, пользуясь преломляющей его призмой, — и этот опыт также становится «школьным».

Присоединяйтесь ко всем, кого красота и причудливость оптических явлений не могли оставить равнодушными, и вы обнаружите, что в предупреждении Фейнмана равно притягательны как первая, так и вторая его половина.

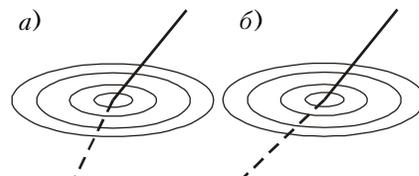
## Вопросы и задачи

1. Почему ночью лужа на неосвещенной дороге кажется водителю темным пятном на светлом фоне?
2. Можно ли вместо белого полотна (экрана) в кинотеатрах использовать плоское зеркало?
3. Сбоку от зеркала шириной  $l$  в точке  $A$  находится человек, как показано на рисунке. Второй человек (точ-



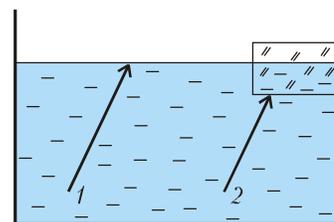
ка  $B$ ) приближается к зеркалу по перпендикуляру, проходящему через середину зеркала. На каком расстоянии от зеркала будет находиться второй человек в тот момент, когда оба увидят друг друга в зеркале?

4. При каком условии плоское зеркало может дать действительное изображение?
5. Можно ли, направляя свет фонарика на плоское зеркало, осветить находящееся за ним мнимое изображение?
6. Два художника, гуляя по берегу озера, обратили внимание на наклонную палку, торчащую из воды, и



затем изобразили увиденное так, как показано на рисунках а) и б). Какой из художников ошибся?

7. В воде идут два параллельных луча 1 и 2, как изображено на рисунке. Луч 1 выходит в воздух непосредственно, а луч 2 проходит сквозь



горизонтальную плоскопараллельную пластинку, лежащую на поверхности воды. Будут ли эти лучи параллельны при выходе в воздух?

8. Может ли произойти полное отражение света при переходе из воды в стекло?
9. Луч света падает на однородный прозрачный шар и проникает в него. Проходя внутри шара, он достигает поверхности раздела шар — воздух. Может ли в этой точке произойти полное отражение?
10. Погрузив карандаш наполови-